

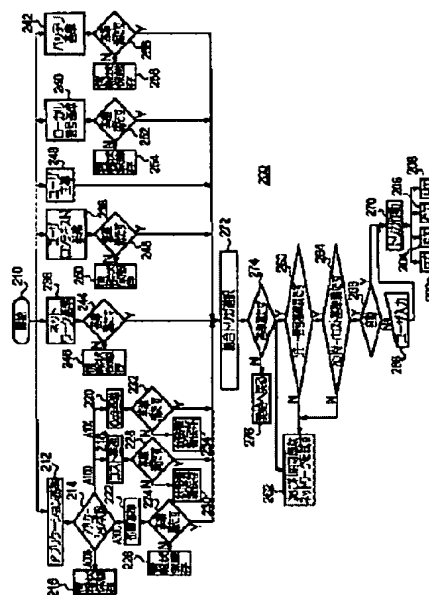


CONTEXT AWARE APPLICATION LEVEL TRIGGERING MECHANISM FOR PRE-AUTHENTICATION, SERVICE ADAPTATION, PRE-CACHING AND HANDOVER IN HETEROGENEOUS NETWORK ENVIRONMENT**Publication number:** JP2003333639**Publication date:** 2003-11-21**Inventor:** SHOAIB SHAHID; WATANABE FUJIO; CAO JINJUN;
KURAKAKE SHOJI**Applicant:** DOCOMO COMM LAB USA INC**Classification:****- international:** H04L12/28; H04L12/56; H04L29/06; H04Q7/22;
H04Q7/28; H04Q7/38; H04L12/28; H04L12/56;
H04L29/06; H04Q7/22; H04Q7/28; H04Q7/38; (IPC1-7):
H04Q7/22; H04L12/28; H04Q7/28**- European:** H04W20/12; H04L12/28W; H04L12/56B; H04Q7/38H6**Application number:** JP20030108336 20030411**Priority number(s):** US20020120884 20020411**Also published as:** US7161914 (B2) US2003193910 (A1)

Report a data error here

Abstract of JP2003333639**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a network selection system.**SOLUTION:** The network selection system has a first mobile terminal in communication with a first network, a second network in communication with the first network, and an application level triggering mechanism which determines which one of a plurality of triggers is required in circumstances.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

B-5-15 無線システムシームレス統合ネットワーク (MIRAI)

(5) 無線 LAN と PHS の複合端末

Multimedia Integrated network by Radio Access Innovation (MIRAI)

(5) A Combined WLAN and PHS Multi-service User Terminal

渡邊 米雄*¹ 山岡 弘治*¹ 川尻 康夫*¹ 井上 真杉*² 郎 剛*² 原田 博司*²
 Yoneo Watanabe Koji Yamaoka Yasuo Kawajiri Masugi Inoue Gang Wu Hiroshi Harada

¹株式会社 日立国際電気 八木記念情報通信システム研究所
 Yagi Memorial Telecommunication Systems Laboratory, Hitachi Kokusai Electric Inc.

²独立行政法人 通信総合研究所 横須賀無線通信研究センター
 Yokosuka Radio Communications Research Center, Communications Research Laboratory, Independent Administrative Institution

1. まえがき

MIRAI システム [1] において MUT (Multi-service User Terminal) の構成を検討している [2] が今回 BAN (Basic Access Network) を利用し、複数の無線サービスから最適なサービスを選択するための実装検討を行ったので報告する。

2. MUT の機能

MUT は複数の無線システム (今回は PHS と無線 LAN (WLAN)) のインタフェース及び BAN と GPS のインタフェースを実装する BAC (Basic Access Component) を持ち、次の機能を実現する。

- (1) マルチサービスを切替え、通信を継続する。
- (2) BAN を利用してマルチサービス切替の制御信号を取得する。

3. 提案プロトコルスタック

図1に示すように、MUT の機能を実現するため、RAN (Radio Access Network) インタフェース側には、無線 LAN 及び PHS を切り替える Vertical Handoff Trigger を用意し、上位層には通信中のハンドオーバーを意識させない。また、BAN 側には BAN の無線区間に適応した PHY/MAC 層およびネットワーク/トランスポート層を用意する。

4. 無線システムの選択および切替

(1) 無線システムの選択

表1に示すようなシステム選択条件を単体あるいは組み合わせて最適なシステムを選択する。ユーザの利用するアプリケーション、ポリシー、利用場所/利用シーンに応じてシステムを選択するアルゴリズムを MUT に搭載する。このアルゴリズムは Network Selector で実現する。

(2) 無線システム切替

図1に示す Location Manager は、BAC から GPS による位置情報を取得し、SM (Signaling Manager) に対してそれを送り、利用可能サービスのリストを得る (図2)。Network Selector では表1に示す条件を基にリスト中システムの優先度を決め、優先度と受信電力等を考慮して利用する無線システムを選択する。Vertical Handoff Trigger は、Network Selector より選択結果を受け取り、リンクレベルで RAN 側システム間の切替を行い、上位層に意識させないでハンドオーバーを実現する。

5. むすび

本稿では、MIRAI システムにおける BAN を利用した MUT 機能の実装検討を行った。今後、RAN 側インタフェースの部分

に SDR (software-defined radio) 技術を利用し、複数無線システムの統合を図る。

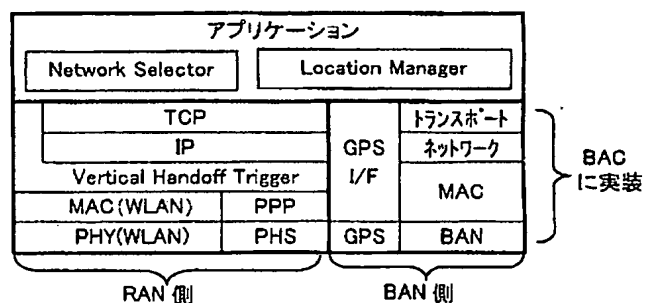


図1 MUT 提案プロトコルスタック

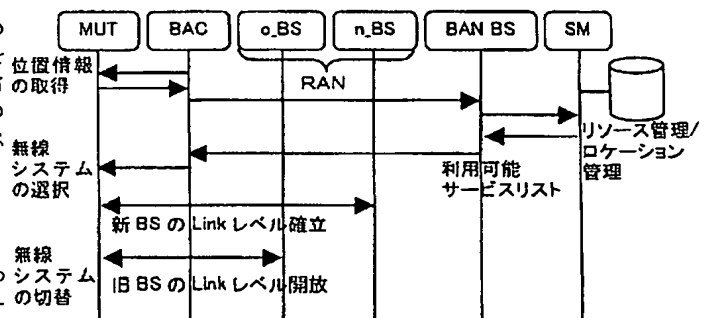


図2 無線システム選択及び切替シーケンス

表1 無線システム選択条件の例

条件	摘要
1 コスト	単位時間当たりの通信コスト
2 スピード	単位時間当たりの伝送速度
3 接続性	トラヒックが粗な無線システム
4 連続性	周辺に同じ無線システムのカバー率が大
5 消費電力	端末の低消費電力を実現する無線システム

参考文献

- [1] G. Wu, et al, "MIRAI architecture for heterogeneous networks", IEEE Commun. Mag., Feb. 2002.
- [2] 原田他, "無線システムシームレス統合ネットワーク(2)マルチサービス端末" 2001 信学総大 B-5-179

JP2003333639

Publication Title:

CONTEXT AWARE APPLICATION LEVEL TRIGGERING MECHANISM FOR
PRE-AUTHENTICATION, SERVICE ADAPTATION, PRE-CACHING AND
HANDOVER IN HETEROGENEOUS NETWORK ENVIRONMENT

Abstract:

Abstract of JP2003333639

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a network selection system.

SOLUTION: The network selection system has a first mobile terminal in communication with a first network, a second network in communication with the first network, and an application level triggering mechanism which determines which one of a plurality of triggers is required in circumstances.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-333639
(P2003-333639A)

(43) 公開日 平成15年11月21日 (2003. 11. 21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 Q 7/22		H 0 4 L 12/28	3 0 0 Z 5 K 0 3 3
H 0 4 L 12/28	3 0 0		3 1 0 5 K 0 6 7
	3 1 0	H 0 4 Q 7/04	K
H 0 4 Q 7/28		H 0 4 B 7/26	1 0 8 B

審査請求 未請求 請求項の数44 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2003-108336(P2003-108336)
(22) 出願日 平成15年4月11日 (2003. 4. 11)
(31) 優先権主張番号 1 0 / 1 2 0 8 8 4
(32) 優先日 平成14年4月11日 (2002. 4. 11)
(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 301077091
ドコモ コミュニケーションズ ラボラトリーズ ユー・エス・エー インコーポレーティッド
アメリカ合衆国, カリフォルニア州
95110, サンノゼ, スイート300, メトロドライブ 181
(74) 代理人 100098084
弁理士 川▲崎▼ 研二 (外 1 名)

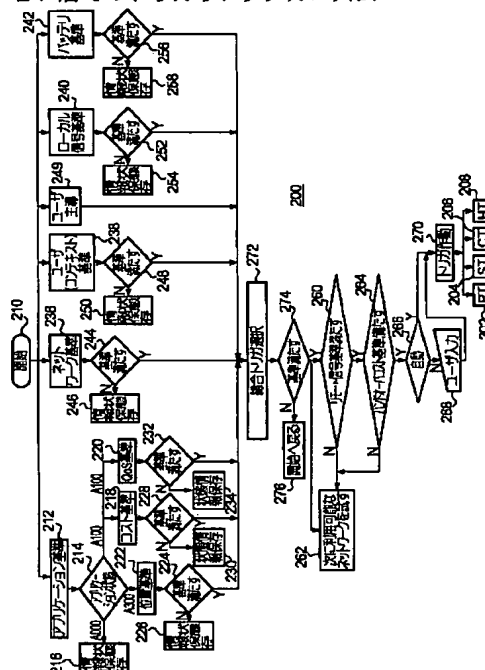
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 異種ネットワーク環境における、前認証、サービス適合、プリキャッシュ、およびハンドオーバーのためのコンテキストアウェアなアプリケーション層でのトリガリングメカニズム

(57) 【要約】

【課題】 ネットワーク選択システムを提供する。

【解決手段】 第1ネットワークと通信を行う携帯端末と、第1ネットワークと通信を行う第2ネットワークと、特定のアプリケーションを提供するために、環境に応じて、複数のトリガの中から必要なトリガを決定するアプリケーション層トリガリングメカニズムとを有しているネットワーク選択システム。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1ネットワークから第2ネットワークへのハンドオーバー方法において、

前記第1のネットワークを介して、携帯端末が動作する過程と、

前記第1ネットワークもしくは前記第2ネットワークの、最低1つの基準を評価する過程と、

前記第2ネットワークを介して前記携帯端末が動作するように、前記第1ネットワークから前記第2ネットワークへのハンドオーバーを起こすトリガを発する過程とを有することを特徴とする方法。

【請求項2】 請求項1に記載の方法において、前記第1ネットワークと前記第2ネットワークは、無線ネットワークであることを特徴とする方法。

【請求項3】 請求項1に記載の方法において、前記最低1つの基準は、前記携帯端末により使用されるアプリケーションの状態であることを特徴とする方法。

【請求項4】 請求項1に記載の方法において、前記最低1つの基準は、前記第1ネットワークと前記第2ネットワークに対する前記携帯端末の位置であることを特徴とする方法。

【請求項5】 請求項1に記載の方法において、前記最低1つの基準は、前記第1ネットワークもしくは前記第2ネットワーク内における前記携帯端末の動作コストであることを特徴とする方法。

【請求項6】 請求項1に記載の方法において、前記最低1つの基準は、前記第1ネットワークもしくは前記第2ネットワークのサービスの質であることを特徴とする方法。

【請求項7】 請求項1に記載の方法において、前記最低1つの基準は、前記第1ネットワークもしくは前記第2ネットワークの状態であることを特徴とする方法。

【請求項8】 請求項1に記載の方法において、前記最低1つの基準は、前記第1ネットワークもしくは前記第2ネットワークに対する、前記携帯端末のユーザの嗜好であることを特徴とする方法。

【請求項9】 請求項1に記載の方法において、前記最低1つの基準は、前記携帯端末が受信する信号レベルであることを特徴とする方法。

【請求項10】 請求項1に記載の方法において、前記最低1つの基準は、アプリケーションが動作している時の前記携帯端末によるバッテリー消費であることを特徴とする方法。

【請求項11】 請求項1に記載の方法において、前記最低1つの基準は、ユーザが前記携帯端末を介して示す、前記第1ネットワークもしくは前記第2ネットワークに対する嗜好であることを特徴とする方法。

【請求項12】 請求項11に記載の方法において、前記最低1つの基準は、ハンドオーバーのコストを含まな

いことを特徴とする方法。

【請求項13】 請求項1に記載の方法において、前記トリガは、前認証要求であることを特徴とする方法。

【請求項14】 請求項1に記載の方法において、前記トリガは、サービス適合要求であることを特徴とする方法。

【請求項15】 請求項1に記載の方法において、前記トリガは、プリキャッシュ要求であることを特徴とする方法。

【請求項16】 請求項1に記載の方法において、前記トリガは、ハンドオフ開始要求であることを特徴とする方法。

【請求項17】 請求項1に記載の方法において、前記最低1つの基準は、2つ以上の基準を有することを特徴とする方法。

【請求項18】 請求項17に記載の方法において、前記2つ以上の基準の前記評価に基づいて、総合決定をする過程を更に有し、前記トリガを発する過程は、前記総合決定に基づくことを特徴とする方法。

【請求項19】 請求項18に記載の方法において、前記2つ以上の基準には、ハンドオーバー基準と、前記第1ネットワークから前記第2ネットワークへとハンドオーバーする場合に発生しうるハンドオーバー・ピンポン効果とのコストが含まれることを特徴とする方法。

【請求項20】 請求項18に記載の方法において、前記総合決定は、現アクセスネットワークの信号レベル情報に一部基づいていることを特徴とする方法。

【請求項21】 請求項18に記載の方法において、前記総合決定に基づいて、前記トリガを発することを特徴とする方法。

【請求項22】 請求項3に記載の方法において、異なるアクセス技術間の垂直ハンドオーバーは、前記アプリケーションが動作中である場合に、開始されることを特徴とする方法。

【請求項23】 請求項1に記載の方法において、前記トリガを発する過程は、アクセスネットワーク位置の地図情報に基づくことを特徴とする方法。

【請求項24】 請求項1に記載の方法において、前記トリガは要求を有し、ターゲットとなるアクセスネットワークの信号レベルが満足なものである場合、前記要求が実行されることを特徴とする方法。

【請求項25】 請求項1に記載の方法において、前記トリガの発生以前に、前記第2ネットワークへユーザの認証情報を提供する過程を更に有することを特徴とする方法。

【請求項26】 請求項23に記載の方法において、前記アクセスネットワーク位置の地図情報を更新する過

程を更に有することを特徴とする方法。

【請求項27】 請求項26に記載の方法において、ネットワークコンテキスト情報を更新する過程を更に有することを特徴とする方法。

【請求項28】 請求項1に記載の方法において、前記トリガを発する前に、現在のアプリケーションの内容とデータをキャッシュする過程を更に有することを特徴とする方法。

【請求項29】 ネットワーク選択システムにおいて、第1ネットワークと通信を行う携帯端末と、前記第1ネットワークと通信接続された第2ネットワークと、ある状況において、特定のアプリケーションをトリガするのに、複数のトリガの中からどのトリガが必要であるかを決定するアプリケーション層トリガリングメカニズムとを有することを特徴とするシステム。

【請求項30】 請求項29に記載のネットワーク選択システムにおいて、前記第1ネットワークおよび第2ネットワークと、通信を行っているインターネットと、前記インターネットと通信を行うサービスオペレータとを更に有し、前記サービスオペレータは、前記認証アレンジコントローラと、キャッシュサーバと、外部データベースサーバとを有することを特徴とするシステム。

【請求項31】 請求項30に記載のネットワーク選択システムにおいて、前記前記認証アレンジコントローラは、前記携帯端末が第2ネットワークと接続を確立する前に、前記第1ネットワーク、前記第2ネットワークおよびコンテンツサービスプロバイダのために認証の手筈を整えることを特徴とするシステム。

【請求項32】 請求項30に記載のネットワーク選択システムにおいて、前記キャッシュサーバは、通信をシームレスに保ち、サービスの質を保つために、前記第2ネットワークへのハンドオーバーが起こる前に、現在のアプリケーションの内容とデータをキャッシュすることを特徴とするシステム。

【請求項33】 請求項30に記載のネットワーク選択システムにおいて、前記外部データベースサーバは、アクセスネットワーク位置の地図情報とネットワークコンテキスト情報とを記憶することを特徴とするシステム。

【請求項34】 請求項29に記載のネットワーク選択システムにおいて、前記携帯端末は、動作中のアプリケーションを検出するアプリケーション検出コンポーネントと、トリガを発す

る基準を調べるトリガモジュールコンポーネントとを有することを特徴とするシステム。

【請求項35】 請求項34に記載のネットワーク選択システムにおいて、前記アプリケーション検出コンポーネントは、オペレーティングシステムのプロセステーブル情報と、アプリケーションポート番号情報と、IPサービスタイプフィールド情報と、アプリケーションによる明示的な通知情報とを有することを特徴とするシステム。

【請求項36】 請求項34に記載のネットワーク選択システムにおいて、前記トリガモジュールコンポーネントは、コンテキスト外部情報データベースと、コンテキストローカル（内部）情報データベースと、現在アクティブなアクセスネットワークの信号レベルを計測する現アクセスネットワーク信号レベル計測部とを有することを特徴とするシステム。

【請求項37】 請求項36に記載のネットワーク選択システムにおいて、前記コンテキスト外部情報データベースは、ユーザコンテキスト、ネットワークコスト、アプリケーションコスト、アクセスネットワーク位置の地図、アクセスネットワークサービス品質（QoS）のいずれかの情報を有することを特徴とするシステム。

【請求項38】 請求項36に記載のネットワーク選択システムにおいて、前記コンテキストローカル（内部）情報データベースは、アプリケーションバッテリー消費検査データ、ユーザコンテキスト、アプリケーションコスト、アプリケーションQoS要件のいずれかの情報を有することを特徴とするシステム。

【請求項39】 請求項29に記載のネットワーク選択システムにおいて、前記複数のトリガは、前記第2ネットワークに対する前記携帯端末の事前認証をトリガする前認証トリガ信号を含むことを特徴とするシステム。

【請求項40】 請求項29に記載のネットワーク選択システムにおいて、前記複数のトリガは、前記第2のネットワークへのハンドオーバーが差し迫っているものであると予想して、必要な適合を行うことができる旨をアプリケーションに知らせるサービス適合トリガ信号を含むことを特徴とするシステム。

【請求項41】 請求項29に記載のネットワーク選択システムにおいて、前記複数のトリガは、前記第2ネットワークに最も近いキャッシュサーバにコンテンツを前もってキャッシュしておくために、キャッシュ管理システムにトリガ信号を送るプリキャッシュトリガ信号を有することを特徴とす

るシステム。

【請求項42】 請求項29に記載のネットワーク選択システムにおいて、前記複数のトリガには、前記第2ネットワークへハンドオーバープロセスを開始するハンドオーバートリガ信号が含まれることを特徴とするシステム。

【請求項43】 請求項29に記載のネットワーク選択システムにおいて、前記携帯端末は、セル式電話であることを特徴とするシステム。

【請求項44】 請求項29に記載のネットワーク選択システムにおいて、前記携帯端末は、ラップトップコンピュータであることを特徴とするシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は無線ネットワークに関する。

【0002】

【従来の技術】今日の無線ネットワークはどれも同種のものからなっている。今日、多くの利用可能な無線ネットワークがあるが、その中には、第2.5世代や第3世代の携帯網、IEEE802.11規格やHIPERLANとして知られる無線LAN、また、ブルートゥース(Bluetooth登録商標)として知られる近距離無線ネットワークなどがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これらのネットワーク間には相互運用性がない。つまり、あるネットワークを利用しているユーザは、他のタイプのネットワークへシームレスにハンドオーバーすることができない。本発明においては、将来的には、異なったネットワーク間をシームレスにハンドオーバーすることができるようになる。このような異種ネットワーク環境においては、異なったネットワーク間をシームレスに移行できるメカニズムが必要となる。

【0004】従来、ネットワーク間のハンドオーバーは、ネットワーク側か携帯端末側で測定された受信信号強度に基づいて開始されていた。しかしながら、本発明においては、将来の異種ネットワーク環境では、ハンドオーバーをいつどこで行うかの決定は、アプリケーション層でなされることが多くなるとみている。これは特に垂直ハンドオーバー(アクセス技術間)の場合にそうである。

【0005】そのようなシームレスな環境に対応するために、異種ネットワーク間でシームレスに装置をハンドオーバーさせることができ、変化するネットワーク状況にサービスを適応させることができるメカニズムを必要としている。本発明は、シームレスなハンドオーバーを実現するさまざまな技術を含むものであるが、本発明の明細書では、シームレスなモビリティのためのアプリケーション

ョンレベルトリガリングメカニズムを重点的に取り扱う。

【0006】図1に、典型的な異種ネットワーク環境100の概要を示す。このネットワーク環境は、セル式電話102のような携帯端末を含んでいる。このセル式電話102は、WCDMA無線基地局106およびUMTS(Universal Mobile Telecommunications System)/WCDMAネットワーク108を介して、IPバックボーン104に接続する。なお、UMTSネットワークは欧州で使用され、WCDMAネットワークは日本で使用される。携帯端末は、最初にWCDMA無線基地局106に接続され、携帯端末によるトラフィックは、WCDMAネットワーク108を介してインターネットへと送信される。異種ネットワーク環境においては、携帯端末102がハンドオーバー可能な、異なるアクセス技術を使用する多くの基地局がある。図1に示すように、そのような異種ネットワーク環境には以下のものが含まれる。(1)CDMA2000無線基地局110とCDMA2000ネットワーク112、(2)ブルートゥース用の無線基地局114、(3)無線LAN(IEEE802.11aもしくはIEEE802.11b)ネットワーク用の無線基地局116。

【0007】ハンドオーバープロセスを、携帯端末から手動で行うことも可能であるが、ハンドオーバーが自動で行われプロセスが進むのが好ましい。ハンドオーバーを自動で行う場合、図1に示す異種ネットワーク環境において携帯端末102がハンドオーバーするタイミングとネットワークの決定が非常に重要である。ハンドオーバーの決定は多くの要素に基づいてなされることが知られている。

【0008】第1の要因として、ネットワークトポロジーとターゲット基地局の情報が必要である。この中には、近隣の基地局のカバーするエリアの情報、ターゲット基地局が対応しているサービスの種類、利用可能なバンド幅、利用可能なセキュリティメカニズム、QoS(サービス品質)、ネットワークへのアクセスコストなどがある。これらの情報は、一定の地域に属する基地局の情報を継続的に更新する位置サーバにより、携帯端末に提供される。ネットワークトポロジーは、以下に示す文献に記載の方法で決定することも可能である。(1)特許文献1の、ワタナベ氏他による「無線通信装置において、パワー節約のためにサブネット関係を使用する(Using subnet relations to conserve power in a wireless communication device)」。(2)G・Wu氏、P. J. M. Havinga氏、水野氏による2002年2月IEEE通信委員会マガジン、「異種ネットワークのための将来のアーキテクチャ(MIRAI architecture for heterogeneous network)」(非特許文献1参照)

【0009】第2の考慮すべき要因は、携帯端末においてローカルに利用可能な情報である。このような情報として、携帯端末の位置情報、現時点の接続点における信

号強度、ターゲットのネットワークの信号強度、現在動作しているアプリケーションのタイプ、およびアプリケーションに固有のQoS要件、バンド幅要件、セキュリティ要件、バッテリー消費レベルなどがある。

【0010】第3の考慮すべき要因は、効果的なトリガ決定を行うためにユーザコンテキスト情報が必要であることである。このコンテキスト情報には、場所、時間、周囲の人々、バッテリー量のようなさまざまな要因に基づくサービスやネットワークに対するユーザの嗜好、ユーザのスケジュールやアジェンダ、ジョギング中、散歩中、車を運転中であるといったユーザの行動、および過去の使用状況が含まれる。このコンテキスト情報は、携帯端末に記憶されていてもよいし、ネットワーク内のデータベースに保存されてもよい。

【0011】なお、インターネット技術標準化委員会 (IETF (Internet Engineering Task Force)) のSeamoby作業部会は、シームレスなモビリティを提供するために、モバイルノードの転送路とともに、IPレベルコンテキスト転送を提案している (参照非特許文献2: <http://www.ietf.org/html.charters/seamoby-charter.html>)。その標準化過程において、Seamobyは、モバイル端末が異なるIPサブネット間を移動するときの、AAAサーバ間のAAAコンテキスト転送を論じている。さらに、IEEE 802.11タスクグループは、アクセスポイント間プロトコルIAPP (Inter Access Point Protocol) を標準化した。このアクセスポイント間プロトコルでは、旧アクセスポイントAPと新アクセスポイントAP間でユーザコンテキスト情報を交換する (参照非特許文献3: 2001年7月、IEEE標準802.11f/D2.0、IEEE802.11に対応しているシステム間を越えるアクセスポイント間プロトコルによるマルチベンダアクセスポイント相互運用性のための推奨ドラフト)。なおここで、アクセスポイントとは、無線によりイントラネットやインターネットへの接続を提供する基地局機能のことである。

【0012】第4の要因は、ユーザ携帯端末上で、新しいネットワーク状態に適合しなければならない各種サービスを使っているかもしれないことである。たとえば、セル式ネットワーク上で2人の携帯端末のユーザがテレビ電話を使っているときのパラメータは、この2人が無線LANネットワークへハンドオーバーしてテレビ電話を使っているときのパラメータとは異なる。モバイルIPは、セッションの連続性を保証するが、サービス適合を提供していない (参照、非特許文献4: D. Johnson氏とC. Perkins氏「IPv6におけるモビリティサポート<http://search.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-mobileip-ipv6-15.txt>」)。

【0013】第5の要因は、携帯デバイスでは、バッテリーの容量に制限があるので、バッテリーリソースが重要であることである。これまでに、バッテリー性能の向上や機

器をバッテリー容量に配慮したものにするための取り組みが、数多くなされてきた。異種ネットワーク環境においては、1つの携帯デバイスが接続可能なネットワークは数多くある。ソフトウェア無線が、この種の接続を提供する場合の重要な技術であろう (参照、非特許文献5: K.C. Chen氏, R. Prasad氏, H.V. Poor氏, IEEE 1994年8月第6巻4号「ソフトウェア無線」)。問題は、携帯デバイスが、どのタイプのネットワークをいつスキャンするのかをいかにして決定するかである。

【0014】以上のシステムに基づく、次世代無線ネットワークにおいて他のネットワークにシームレスにハンドオーバーできる技術は、現時点ではない。

【0015】

【特許文献1】米国特許出願出願番号10/120164号明細書

【非特許文献1】G. Wu氏, P.J.M. Havinga氏, 水野氏, 「異種ネットワークのための将来のアーキテクチャ (MI RAI architecture for heterogeneous network)」, 2002年2月IEEE通信委員会マガジン

【非特許文献2】パット・カルホーン他, 「コンテキスト転送、ハンドオーバー候補ディスカバリ、および待機モードホストアラート、(Context Transfer, Handoff Candidate Discovery, and Dormant Mode Host Alerting (seamoby))」インターネット、<URL: <http://www.ietf.org/html.charters/seamoby-charter.html>>

【非特許文献3】IEEE標準802.11f/D2.0、「IEEE802.11に対応しているシステム間を越えるアクセスポイント間プロトコルによるマルチベンダアクセスポイント相互運用性のための推奨ドラフト」、2001年7月

【非特許文献4】D. Johnson氏とC. Perkins氏, 「IPv6におけるモビリティサポート<http://search.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-mobileip-ipv6-15.txt>」, インターネット、<URL: <http://search.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-mobileip-ipv6-15.txt>>

【非特許文献5】K.C. Chen氏, R. Prasad氏, H.V. Poor氏, 「ソフトウェア無線」、IEEE、1994年8月、第6巻4号

【特許文献2】米国特許仮出願出願番号60/354568号明細書

【特許文献3】米国特許出願出願番号10/119558号明細書

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、第1ネットワークから第2ネットワークへのハンドオーバー方法において、前記第1のネットワークを介して、携帯端末が動作する過程と、前記第1ネットワークもしくは前記第2ネットワークの、最低1つの基準を評価する過程と、前記第2ネットワークを介して前記携帯端末が動作

するように、前記第1ネットワークから前記第2ネットワークへのハンドオーバを起こすトリガを発する過程とを有することを特徴とする方法を提供する。

【0017】また本発明は、ネットワーク選択システムにおいて、第1ネットワークと通信を行う携帯端末と、前記第1ネットワークと通信を行う第2ネットワークと、ある状況において、特定のアプリケーションをトリガするのに、複数のトリガの中からどのトリガが必要であるかを決定するアプリケーション層トリガリングメカニズムとを有することを特徴とするシステムを提供する。

【0018】本発明により、携帯端末が、効果的なハンドオーバ決定を行うのに必要な情報を得るという利点が得られる。

【0019】本発明により、IETFのSeamoby作業部会により提案されたコンテキスト転送メカニズムに役立つようなトリガリングメカニズムを提供できる。

【0020】本発明により、実際のハンドオーバが起こる前に、携帯端末をターゲットネットワークに前もって認証するという利点が得られる。

【0021】本発明により、元のネットワークのAAAサーバとターゲットのネットワークのAAAサーバ間で、コンテキスト転送を認証するという利点が得られる。

【0022】本発明により、稼動しているサービスが新しいネットワーク状況に適合できるという利点が得られる。

【0023】本発明により、サービスプロバイダと一番近いキャッシュサーバとの間での直接に前もってキャッシュするため、もしくはキャッシュハンドオーバメカニズムのために、トリガすることができる。

【0024】本発明により、実際にハンドオーバが起こる前に、前認証、プリキャッシュ、およびサービス適合をトリガすることにより、ユーザによりシームレスなハンドオーバを提供することができる。

【0025】本発明により、携帯端末のバッテリーリソースの節約ができる利点が得られる。

【0026】本発明は、添付の図面と以下の発明の詳細な説明を参照することにより、より正しく理解することができる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下に本発明の方法を説明する。この説明は、図1に示す環境100のような異種ネットワーク環境を例にして行う。しかし、本発明は他の環境にも適用することができる。

【0028】本発明では、ラップトップコンピュータ、PDA、もしくは図1に示すセル式電話102等の携帯端末に変更が加えられ、トリガ決定（生成するトリガの決定）を行うためにネットワークポロジ情報を得ようになっている。あるネットワークの無線カバーエリア

の情報を持っていたり、マルチパスフェーディング、輻輳、干渉など多くの要因のために、無線接続が必ずしも保証されないため、エラー耐性が必要となる。このための1つの方法は、ターゲットとなるネットワークへのハンドオーバを行う前に、携帯端末がそのネットワークの信号レベルを調べることである。

【0029】アプリケーション層トリガリングメカニズムのためのアルゴリズムを図2に示す。以下で説明するが、アプリケーション層トリガリングメカニズム200は、環境に応じて必要とされるトリガのタイプを決定し、そのトリガをアプリケーションに提供する。

【0030】考えられるトリガには4種類ある。

(1) 前認証トリガ信号(PT) 202: ハンドオーバのターゲットネットワークに対する携帯端末の事前認証をトリガする。

(2) サービス適合トリガ信号(ST) 204: ハンドオーバが差し迫っているとの予想に基づいて、アプリケーションは必要な適合を行うことができる旨をアプリケーションに知らせる。

(3) プリキャッシュトリガ信号(CT) 206: ターゲット基地局に最も近いキャッシュサーバに、コンテンツを前もってキャッシュしておくために、キャッシュ管理システムにトリガ信号を送る。

(4) ハンドオーバトリガ信号(HT) 208: ターゲットネットワークへのハンドオーバプロセスを開始する。

【0031】上述のトリガ信号を1つ以上送信するには、あるセットになっている基準を満たさなければならない。この基準セットは、トリガ決定を行う前に考慮されるべき多くの点に該当している。トリガリングメカニズム200は、これらの基準を平行して評価する。この評価結果はまとめられ、総合トリガリング基準となる。この総合トリガリング基準が満たされるものであった場合、トリガリングメカニズム200は、リモート（ターゲット）ネットワークの信号基準を調べ、この信号基準も満たされていた場合、状況または事前の設定にもよるが、ユーザからの入力のあるなしにかかわらず、トリガ信号を生成させる。

【0032】トリガリングメカニズム200は、ステップ210から開始する。そして、アプリケーション基準212が、トリガを生成するために満たさなければならないアプリケーション固有の条件のセットとして決められる。アプリケーション固有条件212を決めるとすぐに、トリガリングメカニズム200は、特定のアプリケーション状態があるかどうかに関して、ステップ214で問い合わせを実行する。例えば、アプリケーション状態が「どのアプリケーションも動作していない」で「A000」が指定された場合、トリガリングシステムは、ステップ216でアプリケーション状態情報を保存する。「A000」が指定された場合、前認証トリガ、

サービス適合トリガ、プリキャッシュトリガは不要である。これらは、アプリケーションが動作中の場合にのみ関連するものであるからである。

【0033】リアルタイムアプリケーションであるなしに関わらず、通信アプリケーションの場合、携帯端末は常に、呼び出しメカニズムを有するアクセスネットワークに接続する。現在、携帯通信システムは、呼び出しに対応しているため、携帯端末は待機中に携帯通信システムに常時接続していることが保証される。この結果、すべての通信アプリケーションは、携帯通信システムを介して携帯端末に届き、上述のアプリケーション要求に従って、適当なアクセスネットワークが選択される。

【0034】アプリケーション状態が、「リアルタイムでないアプリケーションが動作中」で「A100」が指定された場合、他のアプリケーション固有の基準（コスト基準218、QoS基準220など）が並行して評価される。アプリケーション状態が「リアルタイムアプリケーションが動作中」で「A300」が指定された場合、コスト基準218とQoS基準220に平行して、位置基準222が評価される。リアルタイムアプリケーションの例として、オーディオやビデオのストリーミング、音声電話やテレビ電話などがある。

【0035】位置基準222は、トリガ決定を行うために、位置関連の情報に基づいて評価される。位置基準では、以下のような要因について調べられる。

- 携帯端末の位置
- 現接続点のカバーエリアに対する携帯端末の位置
- 携帯端末の状態（静止しているか移動中か）
- 移動中の場合、携帯端末の移動スピードと方向、また接続点に近づいているか接続点から離れているか
- 他の近隣ネットワークとオーバーラップしたカバーエリアに対する携帯端末の位置

【0036】図2に示すように、位置基準222は、リアルタイムアプリケーションが検出された場合にのみ評価される。この理由は、リアルタイムアプリケーションは、シームレスな動作を確保するために、適合に時間がかかるからである。

【0037】例えば、リアルタイムアプリケーションが動作中であり、ユーザが現在の接続点からある速度で離れていき、無線のカバーエリアの端に到達しそうな場合、トリガリングメカニズム200は、ステップ224で位置基準が満たされた場合、前認証トリガ信号202、サービス適合トリガ信号204、およびプリキャッシュトリガ信号206をトリガすることができる。位置基準が満たされない場合、アプリケーション状態情報がステップ226で保存される。

【0038】コスト基準218は、各ネットワークによって異なるアプリケーション固有のコストに基づいて評価される。例えば、コスト基準218では、以下の要因について調べられる。

- 現在の接続点でアプリケーションを動作させるコスト
- 他の利用可能なネットワークでアプリケーションを動作させるコスト

リアルタイムとリアルタイムでないものも含めて、全ての動作中のアプリケーションに関して、コスト基準218がステップ228で評価される。現時点の接続点に比べて、ターゲットのネットワークでアプリケーションを動作させる方が安い場合、コスト基準218は満たされる。アプリケーションがコスト基準を満たさない場合、アプリケーション状態情報が、ステップ230で保存される。

【0039】QoS基準220は、アプリケーション固有のQoS情報に基づいて評価される。現実には、QoS情報は、ユーザ数や使用されているサービスの種類などの要因によって、常に変化している。例えば、空港の無線LANネットワークでは、ネットワークを使用している人数および時間帯（ラッシュ時など）などに応じて、QoS情報は常に変化している。よって、ハンドオーバーがQoS情報に基づいて決定され、ハンドオーバー後にQoSが急激に悪化すると、携帯端末が、より良いQoSを求めて異なるネットワークに頻繁にハンドオーバーすることになり、ピンポン効果と呼ばれるものがおきてしまう。この問題は、多くの携帯端末がQoS情報に基づいて同時にハンドオーバーしようとするという悪化である。これは、そのエリアで利用可能なネットワークにより動的にQoS情報が変化することになるからである。

【0040】上述の問題を避けるためには、2つ解決法がありうる。第1は、ターゲット基地局が、ハンドオーバーに関わりそうな携帯端末に、最高と最低と平均のQoS情報、さらに、QoS情報の安定度を知らせる方法である。これで、携帯端末はこの情報に基づいてハンドオーバーの決定を行うことができる。第2は、基地局をリソース予約方式に対応させ、特定のQoS要件をもっている携帯端末に対して、バンド幅を取っておく方法である。これで、QoS情報に基づいてハンドオーバーした携帯端末は、ターゲットネットワークでバンド幅が保証される。

【0041】このような解決法を考慮し、QoS基準220では、次のような点について調べられる。

- 現接続点でのアプリケーション固有のQoS情報
- 利用可能なネットワークで期待されるアプリケーション固有のQoS情報
- ターゲットネットワークでのQoS安定度

【0042】図2に示すように、ステップ232において、リアルタイムもそうでないものも含めて全ての動作中のアプリケーションに関して、QoS基準220が評価される。アプリケーションが、ターゲットネットワークで現在の接続点より良いQoSをもてるなら、もしくは、ターゲットネットワークが現在の接続点より安定し

たQoSを持つなら、QoS基準220は満たされる。QoS基準220が、アプリケーションで満たされないなら、アプリケーション状態情報が、ステップ234で保存される。

【0043】図2に示すように、トリガリングメカニズム200は、他の基準も評価する。これには、ネットワーク基準236、ユーザコンテキスト基準238、ローカル信号基準240、バッテリー基準242などがあり、アプリケーション基準212と並行して評価される。

【0044】ネットワーク基準236は、ハンドオーバーのためにターゲットネットワークを評価する。ネットワーク基準236の重要な要因には以下のものがある。

- ターゲットネットワークにアクセスする場合のコスト
- ターゲットネットワークのオペレータ関係
- ターゲットネットワークが提供するセキュリティ体系とサービス

【0045】ネットワーク基準236はステップ244で評価され、ターゲットネットワークが現在のネットワークより良ければ満たされる。ネットワーク基準236が満たされなければ、アプリケーション状態情報が、ステップ246で保存される。

【0046】ユーザコンテキスト基準238は、ユーザコンテキスト情報に基づいて評価される。このユーザコンテキスト情報には以下のものがある。

- 位置固有のサービスおよびネットワークに対するユーザの嗜好
- 一般的なサービスおよびネットワークに対するユーザの嗜好
- ユーザのスケジュールとアジェンダ
- ユーザの活動
- ユーザの過去の行動

【0047】ユーザコンテキスト基準238は、さまざまなトリガから1つを選ぶのに適したものである。例えば、ユーザの嗜好が、仕事で携帯端末を使用している時（例えば、ユーザが会社にいる場合や、上司と話しているとき）は、よりバンド幅が広くQoSが最高のネットワークへハンドオーバーすることを望み、また仕事以外で携帯端末を使用している時（例えば、ユーザが家にいる場合や、ユーザが休日を過ごしている場合）は、一番安いネットワークを選択することを望んでいる場合に、ステップ248でこれらの基準が満たされるなら、必要なハンドオーバートリガと他の追加のトリガが選択される。トリガ決定をするのに、コンテキスト情報がどのように解釈されるかは、ユーザ自身によって（手動で）決定されてもよいし、過去の履歴や他のヒューリスティクスに基づいて、事業者によって決定されてもよい。もし、ユーザコンテキスト基準238が満たされなければ、アプリケーション状態情報が、ステップ250で保存される。

【0048】ローカル信号基準240は、現在の接続点

での信号強度に基づいて評価される。信号強度の状態には以下のものがありうる。

- (1) SL000-無信号
- (2) SL100-とても弱い信号
- (3) SL200-弱い信号
- (4) SL300-容認できる信号
- (5) SL400-強い信号
- (6) SL500-とても強い信号

ローカル信号基準240は、ステップ252で評価され、現在の接続点での信号強度が弱くなったり無信号になったら（信号強度<SL300）、満たされる。

【0049】ローカル信号基準240は、アクセス技術固有の定量的な基準から得られる定性的な基準である。例えば、強い信号強度とは、無線システム毎に、メーカーや事業者によって決められる（例えば、6.1デシベル）。なお、ローカル信号基準240が満たされなければ、アプリケーション状態情報が、ステップ254で保存される。

【0050】バッテリー基準242は、トリガ決定をするために、バッテリー使用情報をみる。バッテリー基準242は、以下のような要因をみる。

- 現在の接続点での予想されるバッテリー消費
- 現在のネットワークでの、アプリケーションに固有の予想されるバッテリー消費
- ターゲットネットワークでの、予想されるバッテリー消費
- ターゲットネットワークでの、アプリケーションに固有のバッテリー消費

【0051】バッテリー基準242はステップ256で評価され、異なるネットワークへハンドオーバーすることにより、バッテリー使用時間が伸びるなら、バッテリー基準242は満たされる。バッテリー基準242が満たされないならば、アプリケーション状態情報がステップ258で保存される。

【0052】基準212、222、218、220、236、238、240、242の評価は常に行われ、この評価の結果は、総合トリガセクタ272へ送られる。そして総合トリガセクタ272は、どのタイプのトリガが必要であるかを決定する。総合トリガセクタ272が1つ以上のトリガが必要であると決定した場合のみ、ターゲットネットワーク信号基準260が評価される。このことにより、携帯端末はターゲットネットワークを常にスキャンする必要がなくなるので、携帯端末のバッテリーリソースを節約することができる。特に、ターゲットネットワーク信号基準260では、ターゲットとなる接続点での信号強度が調べられる。ターゲットネットワーク信号基準260では、ターゲットネットワークの信号状態が定義されている。このターゲットネットワークの信号状態は例えば以下のものである。

- SR000: 信号なし

- SR100：特に弱い信号
- SR200：弱い信号
- SR300：容認できる信号
- SR400：強い信号
- SR500：特に強い信号

【0053】ターゲットネットワーク信号基準260は、ターゲットネットワークにおける接続点の信号強度が満足なものである場合（信号強度>SR200）、満たされる。この信号基準は、アクセス技術固有の定量的な基準から得られる定性的な基準である。

【0054】ターゲットネットワーク信号基準260が満たされなかった場合、ステップ262で、次の利用可能なネットワークが特定されて、そのネットワークにターゲットネットワーク信号基準260が適用される。ターゲットネットワーク信号基準260が満たされる場合、ハンドオーバーコスト基準264が適用される。

【0055】ハンドオーバーコスト基準264では、ハンドオーバーを行うのに必要な労力と、ターゲットのネットワークにハンドオーバーした場合の利点とを比較する。この基準は、ユーザ主導によるハンドオーバー要求では評価されない。この基準は、現在のネットワークとターゲットのネットワークが似ている場合に効果的である。例えば、携帯端末がある事業者のWCDMA基地局に現在接続していて、他の事業者による他のWCDMA基地局のQoSがわずかに優れている場合、この基準ではハンドオーバー要求が拒否される。ハンドオーバー要求が拒否された場合、ステップ262で次の利用可能なネットワークが特定され、そのネットワークに、上述の方法で、ターゲットネットワーク信号基準260とハンドオーバーコスト基準264が適用される。ステップ264でハンドオーバー要求が認められると、ステップ266で、トリガリングプロセスが自動で行われるか手動で行われるかが決定される。トリガリングプロセスが手動で行われる場合、ユーザがいつどのネットワークにハンドオーバーするかを決定して、ステップ249でハンドオーバーを開始する。手動ハンドオーバーのための入力は、ステップ268でユーザインターフェイスを介して行われる。実際のシステムでは、ハンドオーバートリガしかない場合、ユーザ

はたいてい手動での選択を要求される。

【0056】手動もしくは自動でトリガする旨の入力がなされると、トリガ生成がステップ270で開始され、前認証トリガ202、サービス適合トリガ204、プリキャッシュトリガ206、もしくはハンドオーバートリガ208の生成が開始される。

【0057】なお、上述の例は、全ての基準が満たされた場合の状況を考えたものである。しかし、そのような状況はそれほど頻繁に起こるわけではない。代わりに、基準がお互いに競合する状況がしばしば発生する。よって、さまざまな基準の評価結果を評価して、その時点で必要なトリガ決定することができる総合トリガセクタ272が必要である。

【0058】さまざまな基準評価部は、（ハンドオーバーをするべきとの結果にせよ、するべきでないとの結果にせよ）総合トリガセクタ272に評価結果を送り、総合トリガセクタ272は、ステップ274で基準が満たされたかによって最終決定を行う。基準が満たされていない場合、ステップ276からステップ210に戻る。図2に示されるように、自動もしくは手動でトリガリングプロセスを始める前に、総合トリガセクタ272は、ターゲットネットワーク信号基準260とハンドオーバーコスト基準264を評価する。

【0059】下の表1は、ハンドオーバーに対するさまざまな基準の優先度一覧サンプルである。基準優先度は、その基準の相対的な重要度を数値化した0から100の数字と、依存関係とからなる。基準優先度は、競合する基準間の競合を解消するのに使用される。また、いくつかの基準は、他の基準より重要である。それぞれの基準に優先度を割り当てることは、競合の解消と、正しいトリガ決定に役立つ。基準優先度の初期値は、事業者による広範囲なテスト、シミュレーション、更に統計的な分析を行ってから決められる。しかしながら、基準優先度は、ユーザ自身の嗜好およびコンテキストにより、時間とともに変化する。

【0060】表1：ハンドオーバーのための基準の優先度【表1】

	基準	優先度	依存	備考
1	リモート信号基準	100	2、3、4、5、6、7、8、9、10のいずれか	トリガやハンドオーバーが起きるために、満たされなければならない
2	ユーザ開始	90	1	コスト、QoSなど競合している基準に関し、ユーザは警告される
3	ハンドオーバー基準のコスト	80	1	ユーザ開始のハンドオーバーの場合、評価されない
4	ローカル信号基準	80	1	
5	ネットワーク基準	70	1	
6	ユーザコンテキスト基準	70	1	
7	アプリケーション基準	60	1	
8	コスト基準	60	1、6	
9	QoS基準	50	1、6	
10	位置基準	50	1、6	
11	バッテリー基準	50	1	

【0061】異なった基準に対する、このような優先度の体系は動的なものであり、事業者によって、またユーザの嗜好やコンテキストによって決まるものである。もし、ハンドオーバーがユーザ主導によるものであれば、ターゲットネットワークの信号レベルが、許容できるものであるかどうか調べられる。もし許容できるものであれば、他の基準にかかわらず、新しいネットワークへのハンドオーバーが行われる。ハンドオーバーがユーザ主導でない場合は、現在のネットワークに留まるか他のネットワークへハンドオーバーするかは、以下の式によって得られる $NAF_{T(i)}$ と NAF_L に基づいて決定される。

【0062】

【数1】

$$NAF_{T(i)} = \sum_{k=3}^J CP_{(k)} \times CF_{(K)}$$

【0063】 $NAF_{T(i)}$ は、ターゲットネットワーク「i」に対するネットワーク接続ファクタであり、ターゲットネットワーク「i」に接続することの総合的な価値の数的な尺度である。 $NAF_{T(i)}$ は、ハンドオーバーのターゲットとなるネットワークおのおのに対して計算される。また、 $NAF_{T(i)}$ は、ターゲットネットワーク信号基準に基づいている。 $CP_{(k)}$ は、表1に記載された基準(k)のうちのどれか1つの基準優先度である。 $CF_{(k)}$ は、表1に記載された基準(k)のどれかの確信度(Confidence Factor)である。 $CF_{(k)}$ は、図2の基準評価中に決定されるものであり、各基準それぞれの評価結果に含まれる確信度の数的尺度である。確信度は、基準ごとに事業者によって設定される。例えば、ローカル信号基準とター

ゲットネットワーク信号基準では、信号強度計測の精度が高ければ、確信度は高くなる。同様に、位置基準では、位置計測の精度が高ければ、確信度は高くなる。

【0064】

【数2】

$$NAF_L = \sum_{k=3}^J CP_{(k)} \times CF_{(K)}$$

【0065】 NAF_L は、現在のネットワークに対するネットワーク接続ファクタであり、現在のネットワークに留まることの総合的な価値の数的な尺度である。 NAF_L はローカル信号基準によるので、 $NAF_{T(i)}$ とは異なる。 $CP_{(k)}$ は、表1に記載された基準(k)のうちのどれか1つの基準優先度である。 $CF_{(k)}$ は、表1に記載された基準(k)のどれかの確信度である。 $CF_{(k)}$ は、図2の基準評価中に決定されるものであり、各基準それぞれの評価結果に含まれる確信度の数的尺度である。

【0066】ターゲットネットワークが「N」個あると仮定した場合、ハンドオーバーのターゲット選択のアルゴリズムは以下になる。なお、 TSF_i は、ターゲットネットワーク「i」のターゲットネットワーク信号ファクタであり、かつターゲットネットワーク「i」の信号強度の数的表現である。 $i=1 \sim N$ において、 $NAF_{T(i)} > NAF_L$ ならば、そのネットワーク(i)を許容できるターゲット(i)リストに追加して、このターゲットリストを降順にソートする。つまり、上位にリストされるネットワークは、高い NAF_T 値を持っている。ハンドオーバー先として許容できるターゲットネットワークが「Y」個あると仮定した場合、 $i=1 \sim Y$ において、許容できる

ターゲットネットワーク「i」に対して、 $NAF_{L(i)} \times TSF_i > NAF_L$ ならば、ハンドオーバートリガおよび必要なトリガを生成する。つまり、式を満たす最初のネットワークにハンドオーバーが行われる。

【0067】図3に、アクセスネットワーク300を示す。アクセスネットワーク300は、アクセスネットワークシステムサーバ302、外部データベースサーバ304、前認証アレンジコントローラ306、ネットワークコンテキスト情報データベース308、キャッシュサーバ310とを有している。他のアクセスネットワークと契約しているサービスオペレータ312は、外部データベースサーバ304、キャッシュサーバ310、前認証アレンジコントローラ306などの多くのサーバを有している。また、これらの要素は、他のアクセスネットワーク、コンテキストサービスプロバイダ、そしてサービスオペレータと共有される。

【0068】前認証アレンジコントローラ306は、ラップトップコンピュータ314などの携帯端末がアクセスネットワークと接続する前に、さまざまなアクセスネットワークやコンテンツサービスプロバイダとの認証を手配することができる。したがって、前認証アレンジコントローラ306は、ユーザに関して必要な情報を前もって、他のアクセスネットワークやコンテンツサービスプロバイダに送ることができる。キャッシュサーバ310は、シームレスなハンドオーバーを行い、QoSを保つために、ハンドオーバーが起きる前に、現在のアプリケーションのコンテンツやデータをキャッシュする。

【0069】外部データベースサーバ304は、アクセスネットワーク位置地図情報とネットワークコンテキスト情報とを保存する。外部データベースサーバ304は、ハンドオーバーやモバイルIPバインディング（ホームエージェントとフォールインエージェントの）情報を扱う毎に、ネットワーク位置地図情報とネットワークコンテキスト情報とを更新する。更に、外部データベースサーバ304は、位置とコンテキストの情報を更新するために、異なるアクセスネットワークと通信することができる。アクセスネットワーク位置地図としては、以下の特許出願に開示されている、モバイルIPバインディング更新を元にしたおおよその位置地図が考えられる。渡辺富士雄氏他発明の「異種アクセスネットワークにおいて、位置検出、呼び出し、認証、アソシエーションおよびアクセスネットワーク起動の方法と装置」（米国仮出願番号60/354568、2002年2月2日出願、特許文献2参照）。「無線通信装置においてエネルギーを節約するためにサブネット関係を利用するシステム及び方法」（米国出願番号10/120164、2002年4月10日出願、特許文献1参照）。「無線通信装置において呼び出しエリアを決定するためにサブネット関係を利用するシステム及び方法」（米国出願番号10/119558、2002年4月10日出願、特許文献3

参照）。

【0070】ハンドオーバー前に前認証、サービス適合、プリキャッシュなどを手配しておくために、図4に示すトリガモジュールコンポーネント400によって、以下のプロセスが行われ、トリガが決定される。トリガモジュールコンポーネント400は、図6に示されるように携帯端末の中に備えられている。トリガモジュールコンポーネント400は、最初に、アプリケーション検出コンポーネント404により、携帯端末でどんなアプリケーション402が動作しているかを検出する。図5に示されるように、アプリケーション検出コンポーネント404は、オペレーティングシステムのプロセステーブル500、アプリケーションポート番号502、IPサービスタイプ（TOS）フィールド504、アプリケーションによる明示的な通知506に含まれる情報を持っている。この保存された情報により、アプリケーションの種類またはクラス（例えば、リアルタイム、非リアルタイム、QoS要件を持つアプリケーション）が、アプリケーションクラス検出ユニット508で調べられる。

【0071】アプリケーションの種類またはクラスが調べられた後、トリガリング基準が、コンテキスト外部情報データベース406と、コンテキストローカル情報データベース408そして現アクセスネットワーク信号レベル測定部409とにより調べられる。なお、現アクセスネットワーク信号レベル測定部409は、現在アクティブであるネットワークの信号レベルを計測するものである。コンテキスト外部情報データベース406は、図3のアクセスネットワークにある外部データベースサーバ304から得た必要な情報を保存する。コンテキスト外部情報データベース406は、ユーザコンテキスト410、ネットワークコスト412、アプリケーションコスト414、アクセスネットワーク位置地図416、そしてアクセスネットワークQoS418を有している。

【0072】ユーザコンテキスト410には、ユーザ嗜好、ユーザ認証情報、ユーザ課金情報、現在のアプリケーション要件が含まれている。ネットワークコスト412には、使用していない場合でもかかる最低基本料金などの加入サービス費用が含まれている。アプリケーションコスト414とは、アプリケーション固有のコストを意味していて、この中には、トラフィック量、パケット交換機や回線交換機などの使用料などが含まれている。アクセスネットワーク位置地図416は、携帯端末の位置情報を提供し、携帯端末は近隣でどのネットワークが利用可能であるかを知ることができる。アクセスネットワークQoS418は、現在のアクセスネットワークの状態とサポートされているQoSを示す。例えば、トラフィック量が多いためにパケット遅延が大きい場合、アクセスネットワークQoS418は、現在おこりそうなパケット遅延を示す。

【0073】コンテキストローカル情報データベース408は、アプリケーションバッテリー消費検査データ420、ユーザコンテキスト422、アプリケーションコスト424、アプリケーションQoS要件426などの、ローカルに利用可能な携帯端末情報を保存する。アプリケーションバッテリー消費検査データ420は、コーディングやアクセスネットワークカード使用、CPU使用などに基づいて、特定のアプリケーションがどの程度バッテリーを消費するかを示している。ユーザコンテキスト422には、ユーザが嗜好するネットワーク、アプリケーション、および方法などのユーザ嗜好が含まれる。アプリケーションコスト424は、使用するアプリケーションのコストを示している。アプリケーションQoS要件426は、特定のアプリケーションに対応するために必要なQoS要件のレベルと種類を示している。

【0074】各基準が評価された後、評価結果が総合決定部428に送られて、そこで最終評価とトリガ決定が行われる。総合トリガリング基準が満たされた場合、総合的な評価に基づいて、アクセスネットワークへの要求を生成することができる。ある基準は満たされるのに、他の基準が満たされない場合がしばしばある。そのような場合は、総合決定部428がトリガ要求を送る決定をして、トリガ要求が、携帯端末、アクセスネットワーク、サービスオペレータまたはコンテンツサービスプロバイダなどの上で動作しているアプリケーションに送られる。

【0075】ユーザが、ハンドオーバー要求、前認証要求、サービス適合要求、プリキャッシュ要求を出すようにしても良い。これらのユーザによる明白な要求は、ユーザ要求部430により処理される。総合決定部428により決定がなされた後、基準を満たしているネットワークインターフェイスカード(NIC)が、NIC選択部432で選択される。NIC選択部432は1つ以上のNICを選択することができる。選択されたNICにおいて、信号レベルが十分でない場合は、他アクセスネットワーク信号レベル測定部434において、他のネットワークの信号レベルが調べられる。更に、ハンドオーバーコスト検査部436は、ハンドオーバーに要求される労力と、他のアクセスネットワークにハンドオーバーを行う利点とを、前述の方法で比較する。最終的に、ユーザは、ユーザネットワーク選択部438で、どのアクセスネットワークを使うかを選択する。

【0076】NIC選択部432と協調して、NICスイッチオンオフ部439は、特定のアクセスネットワーク用のNICをオンしたりオフしたりする。NICをオン/オフしたことは、Tx/Rx441に連絡される。なおTx/Rx441は、送受信機であり、異なるアクセスネットワークとパケットの送受信を行う。

【0077】ユーザが、NIC選択を自動にしていた場合、自動ネットワーク選択部440が、最良のアクセス

ネットワークを選択する。

【0078】総合決定部428の決定に基づいて、要求情報コンポーネント442から以下の要求のうち1つが、メッセージ解析/生成部452を介して適切なあて先へと送られる。この要求とは、前認証要求444、サービス適合要求446、ハンドオーバー開始要求448、プリキャッシュ要求450などである。適切なあて先が意味するのは、前認証要求444の場合、例えば、前認証アレンジセンタ320に送られるということである。図3と6に示すように、サービス適合要求446は、このサービス適合をどのコンポーネントが扱うかによるが、アプリケーションインターフェイス600、サービスオペレータ312、コンテンツサービスプロバイダ316、アクセスネットワークシステムサーバ302、もしくはピアエンティティを通して、アプリケーションのうち1つに送られる。ハンドオーバー開始要求448は、ハンドオーバーが処理されるアクセスネットワークシステムサーバ302に送られる。更に、このハンドオーバー要求448は、サービスオペレータ312に送られるようにしてもよい。これは、ネットワークレベルでのハンドオーバーが行われなければならないからである。プリキャッシュ要求450は、アクセスネットワーク300またはサービスオペレータ312にあるキャッシュサーバ310に送られる。トリガ要求が送られた場合は、トリガモジュールコンポーネント400が、アプリケーションインターフェイス600を介して、このトリガ要求についてアプリケーションに伝える。

【0079】コンテキスト外部情報データベース406とコンテキストローカル情報データベース408とを更新するために、セル式電話102、ラップトップコンピュータ314などのトリガモジュールコンポーネント400を有している携帯端末は、図3と7に示すアクセスネットワーク300にあるネットワークコンテキスト情報データベース308と、サービスオペレータ312にある外部データベースサーバ304とから情報を得る。外部データベースサーバ304は、サービスオペレータ312以外の場所に位置していてもよい。

【0080】図3と7に示すように、アクセスネットワーク300に位置するネットワークコンテキスト情報データベース308には、現在のアクティブユーザの数や対応可能なQoSレベルなどの現在のアクセスネットワーク状態情報を有するネットワーク状態情報700が保存されている。ネットワークコスト情報702には、現在のアクセスネットワークの接続コストが保存されている。ユーザコンテキスト情報704は、認証情報、使用状況、ユーザ嗜好などユーザに関連する情報を保存する。アプリケーションコスト情報706は、アプリケーション毎のコスト情報である。例えば、特定のアプリケーションのコストには、QoSと多量の送信などを満足するためのコストが含まれる。

【0081】外部データベースサーバ304には、アクセスネットワーク位置地図情報708とネットワークコンテキスト情報710が保存されている。アクセスネットワーク位置地図情報708は、アクセスネットワーク事業者と携帯端末のGPSから得たネットワーク構成の情報をもっている。ネットワークコンテキスト情報710は、アクセスネットワークの状態情報を持っていて、またサービスオペレータ312と通信を行う。セル式電話102やラップトップコンピュータ314などの携帯端末は、現在のアクセスネットワークとサービスオペレータ312を介して、ターゲットのアクセスネットワークのネットワークコンテキスト情報を得ることができる。

【0082】本発明の好適な実施形態を説明したが、以上の説明は例示のためであり、本発明を限定しようとするものではない。請求の範囲に記載された本発明の意図および範囲から逸脱することなく、本発明に対して種々の変更を行うことが可能である。

【0083】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ネットワーク選択のためのトリガリングメカニズムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 異種のネットワークを含む、携帯端末のための環境を示す図である。

【図2】 本発明によるトリガリングメカニズムの一実施形態であるフローチャートを示す図である。

【図3】 本発明によるアクセスネットワークの一実施形態の概要図である。

【図4】 本発明によるトリガモジュールコンポーネントの一実施形態を示す図である。

【図5】 図4のトリガモジュールコンポーネントで使用する、本発明によるアプリケーション検出コンポーネントの一実施形態の概要図である。

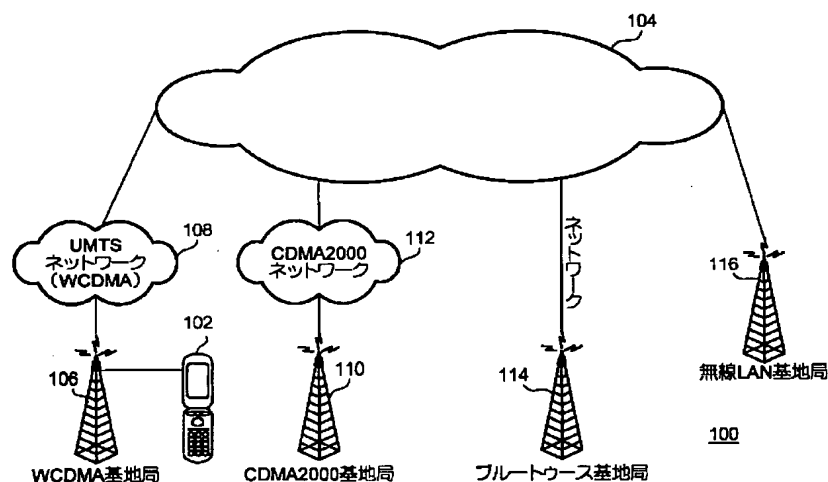
【図6】 図4のトリガモジュールコンポーネントとアプリケーションとの間に位置する、本発明によるアプリケーションインターフェイスの一実施形態の概要図である。

【図7】 図3のアクセスネットワークと外部データベースサーバとの間の、情報を示す図である。

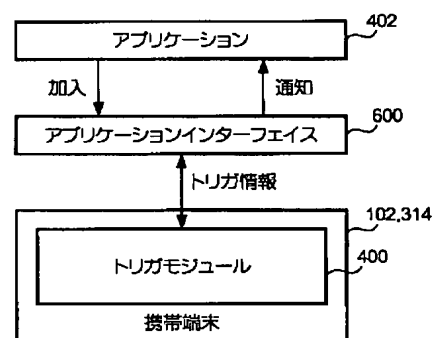
【符号の説明】

100……異種ネットワーク環境、102……セル式電話（携帯端末）、104……IPバックボーン、106……WCDMA無線基地局、108……WCDMAネットワーク、110……CDMA2000無線基地局、112……CDMA2000ネットワーク、114……無線基地局、116……無線基地局、300……アクセスネットワーク、302……アクセスネットワークシステムサーバ、304……外部データベースサーバ、306……前認証アレンジコントローラ、308……ネットワークコンテキスト情報データベース、310……キャッシュサーバ、312……サービスオペレータ、314……ラップトップコンピュータ、316……コンテンツサービスプロバイダ、320……前認証アレンジセンタ、400……トリガモジュールコンポーネント、402……アプリケーション、404……アプリケーション検出コンポーネント、406……コンテキスト外部情報データベース、408……コンテキストローカル情報データベース、410……ユーザコンテキスト、412……ネットワークコスト、414……アプリケーションコスト、416……アクセスネットワーク位置地図、418……アクセスネットワークQoS、420……アプリケーションバッテリ消費検査データ、422……ユーザコンテキスト、424……アプリケーションコスト、426……アプリケーションQoS要求、428……総合決定部、430……ユーザ要求部、432……NIC選択部、434……他アクセスネットワーク信号レベル測定部、436……ハンドオーバーコスト検査部、438……ユーザネットワーク選択部、439……NICスイッチオンオフ部、440……自動ネットワーク選択部、441……Tx/Rx（送受信機）、442……要求情報コンポーネント、444……前認証要求、446……サービス適合要求、448……ハンドオーバー開始要求、450……プリキャッシュ要求、452……メッセージ解析／生成部、500……オペレーティングシステムのプロセステーブル、502……アプリケーションポート番号、504……IPサービスタイプ（TOS）フィールド、506……アプリケーションによる通知、600……アプリケーションインターフェイス

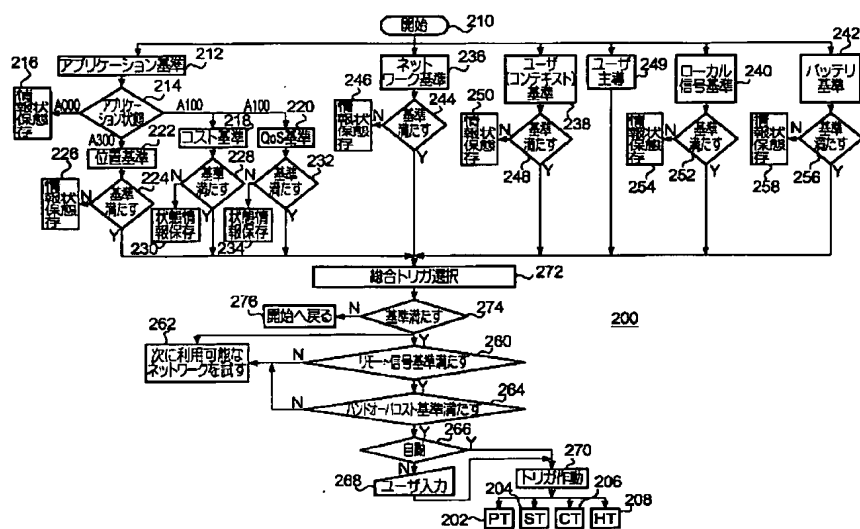
【図1】



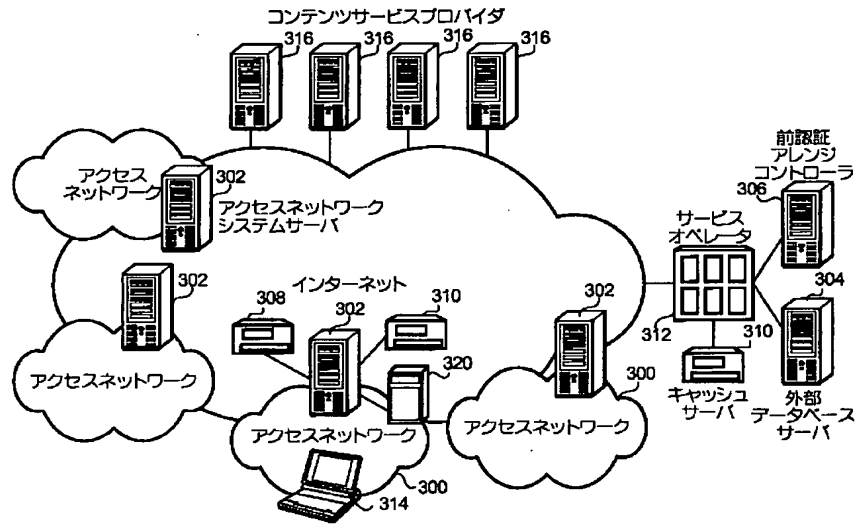
【図6】



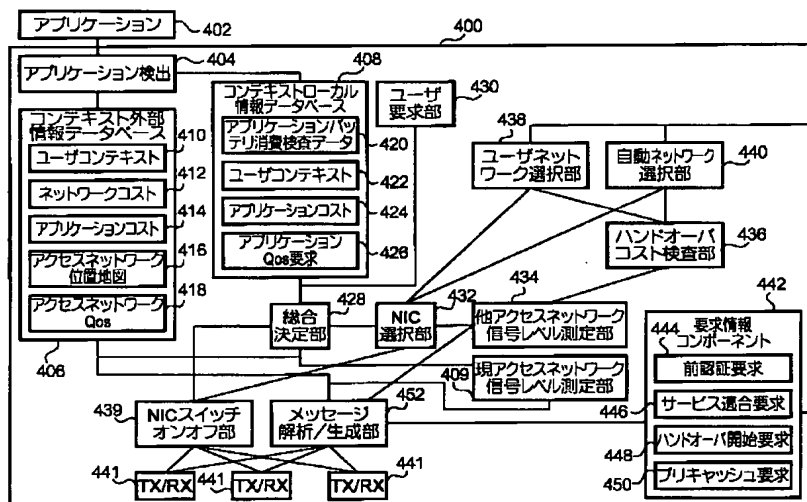
【図2】



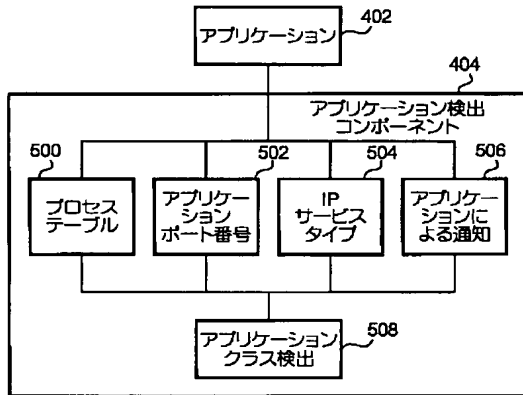
【 図 3 】



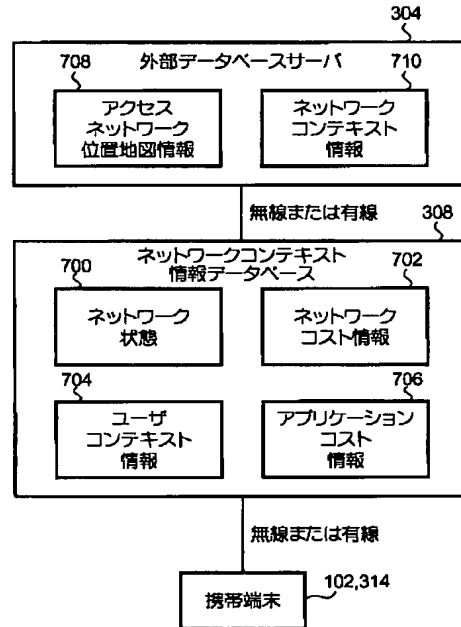
【 図 4 】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 シャヒド ショアイブ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州
95128、サンノゼ、610 ティートゥリー
コート、#670
(72)発明者 ワタナベ フジオ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州
95112、サンノゼ、1700 ノース フェー
スト ストリート、#327

(72)発明者 ジンジュン チャオ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州
94040、マウンテンビュー、141 デルメ
ディオ アベニュー、#211
(72)発明者 クラカケ ショウジ
神奈川県横浜市戸塚区汲沢1-40-8
Fターム(参考) 5K033 AA04 AA08 AA09 CB01 DA06
DA19
5K067 BB04 DD43 DD44 FF03 FF19
HH22 HH23 JJ35